



**Programme des
Nations Unies pour
l'environnement**



Distr.
GENERALE

UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/31
29 mars 2010

FRANÇAIS
ORIGINAL: ANGLAIS

COMITE EXECUTIF
DU FONDS MULTILATERAL AUX FINS
D'APPLICATION DU PROTOCOLE DE MONTREAL
Soixantième réunion
Montréal, 12 - 15 avril 2010

PROPOSITION DE PROJET : JORDANIE

Ce document comprend les observations et les recommandations du Secrétariat du Fonds sur la proposition de projet suivante :

Réfrigération

- Élimination du HCFC-22 et du HCFC-141b dans la fabrication de climatiseurs individuels chez Petra Engineering Industries Co.

ONUDI

**FICHE D'ÉVALUATION DE PROJET : PROJET NON PLURIANNUEL
JORDANIE**

TITRE DU PROJET**AGENCE BILATÉRALE/D'EXÉCUTION**

| | |
|---|--------|
| a) Élimination du HCFC-22 et du HCFC-141b dans la fabrication de climatiseurs individuels chez Petra Engineering Industries Co. | ONU/DI |
|---|--------|

| | |
|---|--|
| AGENCE NATIONALE DE COORDINATION | Bureau national de l'ozone, ministère de l'Environnement |
|---|--|

**DERNIÈRES DONNÉES DÉCLARÉES SUR LA CONSOMMATION DES SAO À ÉLIMINER GRÂCE AU PROJET
A : DONNÉES RELATIVES À L'ARTICLE 7 (TONNES PAO, 2008, EN DATE DE MARS 2010)**

| | | | |
|--------------------|------|--|--|
| Groupe I, annexe C | 59,0 | | |
| | | | |
| | | | |

B : DONNÉES SECTORIELLES DU PROGRAMME DE PAYS (TONNES PAO, 2008, EN DATE DE MARS 2010)

| SAO | Sous-secteur/quantité | Sous-secteur/quantité | Sous-secteur/quantité | Sous-secteur/quantité |
|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| HCFC-141b | 21,09 | | | |
| HCFC-22 | 34,25 | | | |

| | |
|--|------|
| Consommation restante de CFC admissible au financement (tonnes PAO) | S.o. |
|--|------|

| AFFECTATIONS DANS LES PLANS D'ACTIVITÉS DE L'ANNÉE EN COURS | a) | Financement : \$US | Élimination : tonnes PAO |
|--|----|----------------------------|--------------------------|
| | | Selon la décision 55/43 e) | S.o. |

| TITRE DU PROJET : | a) |
|--|-----------|
| Consommation de SAO par l'entreprise (tonnes PAO) : | 8,06 |
| SAO à éliminer (tonnes PAO) : | 8,06 |
| SAO à introduire (tonnes PAO) : | S.o. |
| Durée du projet (mois) : | 18 |
| Montant initial demandé (\$US) : | 4 584 993 |
| Coût final du projet : | |
| Coûts différentiels d'investissement (\$US) | 955 250 |
| Coûts pour les imprévus (10 %) (\$US) | 95 525 |
| Coûts différentiels d'exploitation (\$US) | 1 529 026 |
| Coût total du projet (\$US) | 2 579 801 |
| Participation locale au capital (%) : | 100 |
| Élément d'exportation (%) : | 16 % |
| Subvention demandée (\$US) : | 2 167 033 |
| Rapport coût-efficacité (\$US/kg) : | 15,96 |
| Coûts d'appui à l'agence d'exécution (\$US) : | 162 527 |
| Coût total du projet pour le Fonds multilatéral (\$US) : | 2 329 560 |
| Financement de contrepartie confirmé (O/N) : | N |
| Échéances de surveillance incluses (O/N) : | O |

| | |
|--------------------------------------|------------------------|
| RECOMMANDATION DU SECRÉTARIAT | Pour examen individuel |
|--------------------------------------|------------------------|

DESCRIPTION DU PROJET

Introduction

1. L'ONUDI propose à la 60^e réunion, au nom du gouvernement de la Jordanie, un projet de démonstration intitulé « Élimination du HCFC-22 et du HCFC-141b dans la fabrication de climatiseurs individuels chez Petra Engineering Industries Co. ». Le financement de préparation de projet pour ce projet de démonstration a été approuvé à la 56^e réunion. Le projet vise une grande entreprise de fabrication d'équipement de climatisation qui consomme 125 tonnes (6,9 tonnes PAO) de HCFC-22 et 10,8 tonnes (1,2 tonne PAO) de HCFC-141b. La somme demandée pour la mise en œuvre du projet est de 4 584 993 \$US, plus les coûts d'appui de 343 874 \$US. L'ONUDI a informé le Secrétariat que la Jordanie consomme 882 tonnes de HCFC dans ce secteur. L'agence a présenté le projet pour une première fois à la 58^e réunion, mais l'a retiré car certaines questions d'orientation n'avaient pas encore été réglées à cette époque. L'ONUDI a présenté le projet de nouveau à la 59^e réunion, mais certaines questions relatives aux coûts ainsi que des questions d'orientation n'avaient pas été réglées à temps pour que le projet puisse être examiné par le Comité exécutif.

2. La 59^e réunion du Comité exécutif a abordé des questions reliées au projet chez Petra et a pris la décision 59/42, demandant que le projet de Petra Engineering Industries Co., soit traité comme un projet de démonstration. Le Comité exécutif a aussi chargé le Secrétariat, sans créer de précédent, d'examiner le projet de démonstration selon le principe qu'une reconversion à une technologie à base de HFC était acceptable pour les produits pour lesquels aucune technologie sans potentiel de réchauffement de la planète n'a été commercialisée, et a exhorté l'entreprise de fournir au marché des appareils à base d'hydrocarbures pour les équipements pour lesquels une technologie à base d'hydrocarbures a été commercialisée ailleurs, à même échelle.

Contexte du pays et du secteur

3. L'ONUDI précise que le but immédiat du projet est d'éliminer l'utilisation de 125 tonnes (6,9 tonnes PAO) de HCFC-22 et de 10,8 tonnes (1,2 tonne PAO) de HCFC-141b en reconvertissant à une technologie de réfrigération à base de HFC et une technologie de gonflage de la mousse à base de cyclopentane, afin de contribuer au respect de l'échéance de consommation de HCFC de 2013 et de réduire la consommation de 10 pour cent d'ici 2015. L'ONUDI a fourni de l'information préliminaire sur la consommation de HCFC au pays et la croissance prévue si la situation ne change pas.

4. La consommation de HCFC-141b a été évaluée à 685 tonnes et la consommation de HCFC-22 a été évaluée à 404 tonnes en 2008. L'ONUDI reconnaît que les données sur la consommation communiquées en vertu de l'article 7 sont inférieures, mais estime que les résultats du sondage correspondent davantage à la consommation réelle de HCFC. L'ONUDI a fourni un sommaire de la consommation de HCFC pendant les années 2006 à 2008 et une prévision de la consommation jusqu'en 2013, date à laquelle la consommation de référence devrait être atteinte. Ces données sont fournies dans le tableau 1.

Tableau 1 : Données sur la consommation antérieure et future de HCFC en Jordanie, selon les résultats préliminaires du sondage

| Année | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| HCFC-22 | 334,24 | 657 | 685 | 749,3 | 824 | 906,4 | 997 | 786,5 |
| HCFC-141b | 249 | 291 | 404 | 484,8 | 581,8 | 698 | 837,7 | 533,3 |

5. Le Secrétariat a calculé la consommation actuelle en tonnes PAO et les données sur la consommation jusqu'en 2012, en se fondant sur les prévisions de croissance des prochaines années, afin de quantifier l'évaluation de l'ONUDI à l'effet que la consommation de HCFC-22 à cette entreprise est importante par rapport à la consommation de HCFC au pays. Les résultats de ce calcul sont fournis dans le tableau 2.

Tableau 2 : Consommation de l'entreprise en 2008 et prévisions

| Année | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|---|-------|--------|--------|--------|--------|
| Taux de croissance du secteur de la réfrigération (selon les prévisions) | | 9 % | 10 % | 10 % | 10 % |
| Taux de croissance du secteur des mousses (selon les prévisions) | | 20 % | 20 % | 20 % | 20 % |
| Prévisions de consommation de HCFC-22 (tonnes) | 125 | 136,73 | 150,36 | 165,4 | 181,93 |
| Prévisions de la consommation de HCFC-141b (tonnes), taux de croissance de la réfrigération | 10,8 | 11,81 | 12,99 | 14,29 | 15,72 |
| Prévisions de la consommation totale (tonnes PAO) | 8,063 | 8,819 | 9,699 | 10,669 | 11,735 |

6. Le Secrétariat a effectué d'autres calculs afin de déterminer si le projet contribuera de façon importante à l'élimination de la consommation de HCFC en Jordanie. Une partie de cette évaluation a été effectuée en examinant les questions soulevées dans la décision 59/11, qui demande aux agences bilatérales et d'exécution de présenter les projets d'élimination du HCFC-141b en priorité et de présenter les projets d'élimination pour les HCFC présentant un potentiel de réchauffement de la planète inférieur à celui du HCFC-141b lorsque les circonstances et les priorités nationales le justifient, afin de respecter les mesures de réglementation de 2013 et de 2015. Les résultats de ces évaluations sont résumés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Pertinence du projet pour le respect des dispositions relatives à l'élimination du HCFC d'ici 2015 prévues dans le Protocole de Montréal, selon les données du sondage

| Année | 2006 | 2007 | 2008 ¹ | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Consommation totale selon le sondage (tonnes PAO) | 45,77 | 68,15 | 82,12 | 94,54 | 109,32 | 126,63 | 146,98 | 101,92 |
| Consommation de HCFC-141b par rapport à l'ensemble de la consommation (pondération PAO) | 59,8 % | 47,0 % | 54,1 % | 56,4 % | 58,5 % | 60,6 % | 62,7 % | 57,6 % |
| Réduction calculée (2013-2012), tonnes PAO | | | | | | | | 55,25 |
| Part de la consommation dans le secteur des mousses en 2012 à éliminer pour respecter l'échéance de 2015 | | | | | | | | 60,0 % |
| Consommation prévue de cette entreprise (selon le taux de croissance national du secteur de la réfrigération), si la situation demeure inchangée, 2012 (tonnes PAO) | | | | | | | | 11,74 |
| Consommation à éliminer afin d'atteindre la conformité, en tenant compte de ce projet (tonnes PAO) | | | | | | | | 45,24 |
| Part de la consommation de 2012 dans le secteur des mousses à éliminer pour atteindre la conformité (pondération PAO) | | | | | | | | 50,0 % |

¹ Les données relatives à l'article 7 pour la Jordanie sont respectivement de 46,6, 55,7 et 59,0 tonnes PAO, c.-à-d., la consommation de HCFC de 2008 est de 39,2 pour cent de plus que les données communiquées en vertu de l'article 7, selon le sondage.

7. Le tableau 3 démontre que la Jordanie pourrait atteindre l'objectif d'élimination uniquement au moyen de projets sur le HCFC-141b, et que le présent projet contribuerait à réduire la consommation de HCFC-141b de 10 pour cent, afin de respecter l'échéance de réduction de 2015. Selon une communication subséquente avec l'ONUDI, les données préliminaires du sondage national sur les HCFC mené en 2009 révèlent qu'il y aurait 130 entreprises qui consomment du HCFC-141b, dont 103 entreprises qui consomment le HCFC-141b à des fins autres que pour la fabrication de mousse pour les appareils ménagers. L'ONUDI a indiqué que 33 des 130 entreprises ont déjà reçu de l'assistance pour éliminer les CFC. La Jordanie estime qu'en raison de la complexité de cibler l'ensemble des petites entreprises, de la faible efficacité des coûts associée à une telle démarche, des contraintes de temps et des orientations en instance concernant la date limite et les deuxièmes reconversions, entre autres, le pays n'a d'autre choix que de fonder sa stratégie d'élimination sur l'élimination dans des entreprises dont le niveau de consommation est élevé.

8. Le document de projet indique également que le projet contribuerait énormément à l'activité régionale d'élimination en faisant la promotion de l'équipement sans HCFC que lancera un important fournisseur d'équipement de chauffage, ventilation et conditionnement d'air de la région. Le Secrétariat aimerait préciser que l'Arabie saoudite est l'un des principaux marchés de cette entreprise et que l'approvisionnement en équipement de climatisation dans des climats chauds tels qu'en Arabie saoudite est une préoccupation importante pour plusieurs Parties. Le projet de la Jordanie démontre que l'équipement de climatisation sans HCFC de fabrication régionale convient à la région. L'ONUDI indique en outre dans sa proposition que la mise sur pied d'un réseau de service après-vente pour l'équipement sans HCFC ouvrirait la porte à l'élimination des HCFC dans la région, car les infrastructures pour l'installation d'équipement conçu pour des frigorigènes sans HCFC sont un élément important de l'objectif global du projet d'élimination accélérée des HCFC.

Profil de l'entreprise

9. Petra Engineering Industries Co., (Petra Engineering) a été fondée en 1987 afin d'approvisionner surtout les marchés de l'Iraq et du Koweït. Cette entreprise appartenant à part entière à des intérêts locaux a connu une croissance rapide et est aujourd'hui un des principaux fabricants d'équipement de chauffage, ventilation et conditionnement d'air commercial et industriel sophistiqué et de grande qualité. L'entreprise compte plus de 1 500 employés techniques et professionnels, ainsi que des bureaux de distribution dans neuf pays de la région de l'Asie occidentale et de l'Europe.

Produits

10. Petra Engineering fabrique une vaste gamme de produits à base de HCFC, comme indiqué au tableau 4.

Tableau 4 : Produits à base de HCFC chez Petra Engineering

| Produits | Caractéristiques techniques |
|--------------------------------------|--|
| Refroidisseur d'eau refroidi à l'air | 125 kW à 1,58 MW Évaporateur multitubulaire à calandre semi hermétique à mouvement alternatif Serpentin du condenseur en V |
| Refroidisseur d'eau refroidi à air | 158 kW à 1,78 MW Compresseur à vis Évaporateur multitubulaire à calandre Serpentin du condenseur en V |

| Produits | Caractéristiques techniques |
|--|--|
| Refroidisseur d'eau refroidi à l'air, silencieux | 158 kW – 1,55 MW Semi hermétique à vis Évaporateur multitubulaire à calandre V Serpentin du condenseur en V |
| Refroidisseur d'eau résidentiel | 7 kW – 193 kW |
| Refroidisseur d'eau refroidi à l'eau | 24,6 kW – 720 kW Compresseur frigorifique hermétique à spirale Évaporateur multitubulaire à calandre |
| Climatiseur individuel | 105 kW – 193 kW Compresseur hermétique à spirale ou à piston |
| Climatiseur de toit, volume d'air variable | Hermétique à spirale |
| Climatiseur individuel | 42 kW – 324 kW Compresseur semi hermétique |
| Appareil de traitement de l'air | 1 700 – 680 000 mètres cubes/heure |
| Échangeur de la section de traitement d'air | 2 550 – 16 300 mètres cubes/heure |
| Système canalisé à deux blocs | 42 kW – 598 kW Compresseur semi hermétique |
| Système canalisé à deux blocs | 4,4 kW – 10,5 kW Compresseur hermétique |
| Systèmes canalisé à deux blocs, faible capacité | 4,2 kW – 17,6 kW Compresseur hermétique |
| Source d'eau | 5,3 kW – 113 kW |
| Appareil mural | (non fourni) |
| Ventilo-convecteur | 340 – 2 040 et 1 000 – 5 100 mètres cubes/heure |
| Mini système canalisé | 2,6 kW – 14,8 kW |
| Mini système canalisé, type cassette | 5,3 kW – 13,8 kW |
| Mini système canalisé, sur pieds | 5,3 kW – 14,8 kW |

11. Petra Engineering a fourni sur demande une liste des types d'équipement pertinents. L'entreprise fabrique plus de 60 types d'équipements de réfrigération qui seront affectés par la reconversion.

Installations de production

12. L'entreprise possède diverses installations, dont plusieurs devront être reconverties. Le tableau 5 propose un survol des installations et des sous-divisions affectées par la reconversion.

Tableau 5 : Installations et sous-divisions de Petra Engineering

| Installations | Sous-divisions, tâches |
|---------------------------------------|--|
| Recherche et développement, et essais | |
| Usine de formage de métal en feuille | |
| Usine de fabrication de serpentins | -Extension de serpentins verticaux -Presse-ailette -Cintreuse de serpentins plats |
| Atelier de ventilateurs et conduites | |
| Chaînes de montage | -Chaîne de montage des appareils de toit -Chaîne de montage des appareils individuels -Chaîne de montage des systèmes de circulation de l'air -Chaîne de montage des refroidisseurs de grande capacité -Chaîne de production des petits refroidisseurs -Chaîne de production des ventilo-convecteurs -Chaîne de production des minis systèmes à blocs -Chaîne de production des condenseurs |
| Usine de poudrage | |
| Usine de mousse de polyuréthane | |

Consommation de frigorigènes à base de HCFC-22 et d'agents de gonflage à base de HCFC-141b

13. Petra Engineering utilise des frigorigènes à base de HCFC-22 dans 60 différents types d'équipement de conditionnement de l'air (refroidisseurs, climatiseurs individuels, climatiseurs canalisés à blocs, mini systèmes à blocs et appareils de traitement de l'air). L'ONUDI a fait savoir que la majorité des produits sont remplis au HCFC-22 à l'usine, tandis qu'environ 5 pour cent des produits de plus grande capacité sont livrés sans frigorigène et remplis sur place. La description du projet a précisé la consommation de HCFC-22 au cours des trois dernières années pour les 60 types de produits, mais uniquement pour les produits remplis sur place. Le HCFC-141b est utilisé comme agent de gonflage de la mousse dans la mousse isolante à injection utilisée dans les climatiseurs individuels et les appareils de traitement de l'air. L'entreprise fabrique également des panneaux isolants de différentes tailles. L'ONUDI a fourni les quantités de panneaux produits pour sept types de panneaux standards associés au HCFC-141b.

Choix de la technologie

14. L'entreprise a examiné plusieurs technologies de remplacement selon leur rendement écologique. Petra Engineering propose de remplacer l'utilisation du HCFC-141b par du cyclopentane pour la fabrication de la mousse. Quant au choix de frigorigènes, l'entreprise a entrepris une analyse détaillée des choix technologiques actuellement sur le marché selon leur acceptabilité sur le marché et la gamme de produits. À l'issue de son analyse, Petra Engineering a choisi le R-401A pour remplacer le HCFC-22 dans les climatiseurs individuels, canalisés à blocs, mini climatiseurs à blocs et pour les autres équipements utilitaires, pour son potentiel d'efficacité plus élevé et la facilité de l'entretien. Cette solution exigera toutefois d'importantes modifications à la conception des composants, surtout pour le marché régional, à cause des températures ambiantes élevées. Petra Engineering a choisi le R-407C pour remplacer le HCFC-22 dans les refroidisseurs.

15. L'entreprise a précisé que bien qu'il y ait peu de chances que d'autres solutions de remplacement que les choix mentionnés ci-dessus fassent leur apparition sur le marché d'ici 2012, il est possible que la technologie choisie soit changée pendant la mise en œuvre, s'il y a de nouveaux développements. Petra Engineering mentionne plus particulièrement les points suivants :

- a) Amélioration de la technologie des composants pour certaines solutions de remplacement (surtout le R-401A);
- b) La modification des normes industrielles des frigorigènes inflammables;
- c) L'apparition de substances à faible potentiel de réchauffement de la planète (p. ex., le HCFC à faible potentiel de réchauffement de la planète).

16. Le Secrétariat a abordé avec l'ONUDI la question de la décision 59/42, mentionnée au paragraphe 2 ci-dessus, et a fortement encouragé l'utilisation de solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement de la planète pour les HCFC lorsque ces technologies sont déjà utilisées, notamment dans le cas des petits refroidisseurs et des climatiseurs de toit.

17. L'ONUDI a indiqué que son évaluation de la situation actuelle ne permet pas d'agir plus rapidement en vue de l'utilisation de solutions à base d'hydrocarbures dans le secteur de la réfrigération et de la climatisation, et a cité le rapport de mai 2009 du Groupe de l'évaluation technique et économique : Les frigorigènes à base de HFC demeurent le produit de remplacement dominant du HCFC-22 dans toutes les catégories de climatiseurs individuels dans les pays visés à l'article 5. Le produit de remplacement le plus utilisé est le R-410A, suivi du R-407C. Les hydrocarbures ont été utilisés dans des applications n'exigeant de très petites quantités, dont les appareils individuels portables de faible capacité et les climatiseurs à blocs. Les frigorigènes à base de HFC les plus utilisés à l'heure actuelle pour remplacer le HCFC-22 sont des mélanges de R-410A et de R-407C. L'industrie est actuellement aux premiers balbutiements du processus de développement et d'utilisation des solutions de remplacement à faible potentiel de réchauffement de la planète pour les frigorigènes utilisés dans les climatiseurs individuels.

18. L'ONUDI estime que compte tenu de l'extrait ci-dessus, il n'y rien qui justifie un passage rapide aux hydrocarbures pour les gros climatiseurs ou systèmes. L'ONUDI ajoute qu'au cours de la dernière année, elle s'est souvent entretenue et a longuement délibéré avec les principaux fournisseurs de compresseurs et/ou de composants et a conclu que les compresseurs pouvant actuellement accepter des frigorigènes à base d'hydrocarbures n'existent pas sur le marché, sauf les compresseurs à cheval-puissance fractionné, qui ne conviennent pas aux appareils individuels de toit (refroidisseurs). Cependant, compte tenu des décisions de la Réunion des Parties et du Comité exécutif, Petra Engineering veut bien développer de petits appareils à blocs pouvant atteindre 2 à 3 kW et utilisant des frigorigènes à base d'hydrocarbures. Cette situation exige toutefois une coordination plus poussée avec les fournisseurs et les représentants du gouvernement, des lois, des normes de sécurité et des conférences de sensibilisation. Le tableau suivant fournit les résultats des calculs, fondés sur l'indicateur des conséquences sur le climat.

Tableau 6 : Résultats des calculs de l'indicateur des conséquences sur le climat

| Entrée | Jordanie | | |
|---|----------|----------------------------------|-----------------------------------|
| | Pays | [-] | Jordanie |
| Données sur l'entreprise (nom, lieu) | [-] | Petra Engineering Industries Co. | |
| Type de système | [liste] | Climatisation, assemblé en usine | Climatisation, assemblée en usine |
| Renseignements généraux sur la réfrigération | | | |
| | | Modèle 1 | Modèle 2 |
| HCFC à remplacer | [-] | HCFC-22 | HCFC-22 |
| Quantité de frigorigène par appareil | [kg] | 4 | 53 |
| Nombre d'appareils | [-] | 8 054 | 1 747 |
| Capacité de réfrigération | [kW] | 10,4 | 318 |

| | | | |
|---|---|----------------------------|----------------------------|
| Choix de la solution de remplacement ayant le moins de conséquences sur le climat | | | |
| Répartition des importations (tous les pays) | [%] | 16 | 16 |
| Calcul des conséquences sur le climat | | | |
| Frigorigène de remplacement (plus d'un frigorigène possible) | [liste] | HFC-407C, HC-290, HFC-410A | HFC-407C, HC-290, HFC-410A |
| REMARQUE | | | |
| Toutes les données indiquées sont <u>propres</u> au cas à l'étude et <u>ne sont pas</u> des données <u>génériques</u> sur l'efficacité d'une solution de remplacement; l'efficacité peut varier énormément selon les cas. | | | |
| Sortie | <i>Remarque : Les données de sortie représentent les conséquences sur le climat des frigorigènes au cours de la vie de l'appareil comparativement au HCFC-22, selon la quantité fabriquée en un an.</i> | | |
| Pays | Jordanie | | |
| Identification de la technologie de remplacement ayant le moins de conséquences sur le climat | | | |
| Liste des substances de remplacement aux fins d'identification de la substance ayant le moins de conséquences sur le climat | [Liste triée = meilleur en haut de liste (% d'écart par rapport aux HCFC)] | Modèle 1 | Modèle 2 |
| | | HC-600a (-63, 8 %) | HC-600a (-44,2 %) |
| | | HC-290 (-62,2 %) | HC-290 (-41,7 %) |
| | | HFC-134a (-13,7 %) | HFC-134a (-9,6 %) |
| | | HFC-407C (-0,1 %) | HFC-407C (0,2 %) |
| | | HCFC-22 | HCFC-22 |
| | | HFC-410A (12 %) | HFC-410A (10 %) |
| | | HFC-404A (76 %) | HFC-404A (53 %) |
| Calcul des conséquences de la reconversion sur le climat | | | |
| 1^{er} frigorigène de remplacement | | HFC-407C | HFC-407C |
| <i>Conséquences directes globales (après la reconversion – valeur de référence)*</i> | [t équiv-CO ₂] | -28 | -80 |
| <i>Conséquences indirectes (pays)**</i> | [t équiv-CO ₂] | 17 | 114 |
| | | | |
| <i>Conséquences indirectes (à l'extérieur du pays)**</i> | [t équiv-CO ₂] | 4 | 29 |
| <i>Conséquences indirectes globales</i> | [t équiv-CO ₂] | 21 | 143 |
| Conséquences globales | [t équiv-CO₂v] | -7 | 63 |
| | | | |
| 2^e frigorigène de remplacement | | HFC-410A | HFC-410A |
| <i>Conséquences directes globales (après la reconversion – valeur de référence)*</i> | [t équiv-CO ₂] | 802 | 2 331 |
| <i>Conséquences indirectes (pays)**</i> | [t équiv-CO ₂] | 157 | 1 056 |
| | [t équiv-CO ₂] | 38 | 258 |
| <i>Conséquences indirectes (à l'extérieur du pays)**</i> | [t équiv-CO ₂] | 195 | 1 314 |
| <i>Conséquences indirectes globales</i> | [t équiv-CO₂] | 998 | 3,645 |

| | | | HC-290 | HC-290 |
|--|--|----------------------|---------------|----------------|
| | 2° frigorigène de remplacement | | | |
| | <i>Conséquences directes globales (après la reconversion – valeur de référence)*</i> | [t équiv-CO2] | -4 954 | -14 386 |
| | <i>Conséquences indirectes (pays)**</i> | [t équiv-CO2] | 19 | 127 |
| | | [t équiv-CO2] | 5 | 31 |
| | <i>Conséquences indirectes (à l'extérieur du pays)**</i> | [t équiv-CO2] | 23 | 159 |
| | <i>Conséquences indirectes globales</i> | [t équiv-CO2] | -4 931 | -14 883 |

*Conséquences directes : Différences entre les conséquences de la technologie de remplacement et les conséquences de la technologie à base de HCFC en ce qui a trait aux émissions liées à la substance.

** Conséquences indirectes : Différences entre les conséquences de la technologie de remplacement et les conséquences de la technologie à base de HCFC en ce qui a trait aux émissions de CO2 liées à la consommation d'énergie lors de la production d'énergie.

Activités de reconversion prévues dans la proposition de projet

19. L'ONUDI demande une aide financière pour le développement, la reprise de la conception et la fabrication de prototypes aux fins d'essais. L'ONUDI juge que ces activités sont nécessaires en raison des gains possibles pouvant être réalisés en matière d'efficacité énergétique. La proposition de projet précise également que malgré l'efficacité théorique moins élevée du HFC-410A, des améliorations de l'efficacité énergétique ont été réalisées dans plusieurs climatiseurs développés pour les pays non visés à l'article 5 en utilisant une meilleure technologie.

20. L'entreprise prévoit fabriquer plusieurs appareils de démonstration faisant l'essai de la technologie utilisée dans différents produits. Elle fabriquera dix modèles, ou environ 17 pour cent des modèles qui devront être reconvertis. L'entreprise prévoit devoir mener des essais en laboratoire et sur le terrain. La somme demandée pour la reprise de la conception et la fabrication de prototypes est de 670 000 \$US. Ces activités seront menées par l'entreprise selon le contrat de travail signé entre l'entreprise et l'ONUDI.

21. Le gonflage de la mousse se fait actuellement au moyen de polyols pré-mélangés. Du cyclopentane doit toutefois être ajouté au mélange à l'usine, afin d'obtenir une formule de pointe. La reconversion exigera donc des installations d'entreposage, des appareils de pré-mélange, des appareils de gonflage de la mousse et certaines mesures de sécurité. La somme associée à ce volet du projet est de 265 000 \$US.

22. L'entreprise prévoit apporter des changements importants à sa production d'échangeurs de chaleur. Elle changera son équipement d'outillage et d'essai utilisé dans la production des échangeurs de chaleur afin d'accommoder les pressions de fonctionnement plus élevées du HFC-410A. Ces activités représentent une somme de 730 000 \$US.

23. L'ONUDI propose également d'acheter deux nouveaux dispositifs de chargement pour le remplissage du HFC-407C liquide, un mélange qui a tendance à se séparer dans les appareils de chargement conventionnels. Enfin, l'équipement d'essai d'étanchéité doit aussi être remplacé. L'ONUDI propose en outre de mettre à niveau l'équipement des techniciens d'entretien de Petra Engineering, à savoir les pompes à vide, les détecteurs de fuite, les appareils de récupération et autres articles, pour la

somme totale de 287 900 \$US pour 29 troussees d'outils. La proposition prévoit également la formation des techniciens.

24. L'entreprise prévoit présenter des événements promotionnels dans ses bureaux de distribution à l'extérieur de la Jordanie à l'occasion du lancement de l'équipement sans HCFC. Cette activité profitera de l'appui du Bureau national de l'ozone. Plusieurs autres événements de promotion de l'équipement sans HCFC sont également prévus, notamment la distribution des brochures de sensibilisation au programme d'élimination des HCFC de la Jordanie. La proposition affecte la somme de 10 000 \$US à cette activité.

25. L'ONUDI a calculé les coûts différentiels d'exploitation pour une période de deux ans et a obtenu un résultat de 2 969 135 \$US pour les éléments liés aux frigorigènes (47,6 pour cent), aux compresseurs (47,5 pour cent) et aux accessoires (4,9 pour cent). Aucuns coûts différentiels d'exploitation n'ont été demandés pour les échangeurs de chaleur. Il faut toutefois noter que les coûts de reconversion des installations des échangeurs de chaleur sont demandés séparément (voir le paragraphe 22, ci-dessus).

26. L'ONUDI a précisé que 16 pour cent de l'équipement de climatisation est exporté à des pays non visés à l'article 5, et a proposé de réduire l'appui financier demandé en conséquence, c'est-à-dire de 16 pour cent. Le tableau 7 propose un survol des calculs.

Tableau 7 : Survol des coûts proposés par l'ONUDI

| N° | Élément | Coût (\$US) |
|-----------|--|-------------|
| 1. | Coûts différentiels d'investissement | |
| 1.1 | Reprise de la conception et fabrication de prototypes | 670 000 |
| 1.2 | Modification de la chaîne de production des échangeurs de chaleur | 730 000 |
| 1.3 | Modification de la chaîne de mousse | 265 000 |
| 1.4 | Modification de la chaîne de montage | 170 000 |
| 1.5 | Amélioration du service après-vente et formation | 287 900 |
| 1.6 | Promotion de la sensibilisation | 140 000 |
| | Total partiel | 2 262 900 |
| | Imprévus | 226 290 |
| | Total des coûts différentiels d'investissement | 2 489 190 |
| 2. | Coûts différentiels d'exploitation pour deux ans d'exploitation | |
| | Raison | |
| 2.1 | Frigorigènes | 1 406 664 |
| 2.2 | Compresseurs | 1 402 857 |
| 2.3 | Condenseurs | 0 |
| 2.4 | Évaporateurs | 0 |
| 2.5 | Accessoires de réfrigération | 144 838 |
| 2.6 | Mousse | 14 777 |
| | Total des coûts différentiels d'exploitation | 2 969 135 |
| 3 | Coût total du projet | 5 458 325 |
| 4 | Déduction de 16 % pour les exportations aux pays non visés à l'article 5 | 873 332 |
| 5 | Coût du projet pour le Fonds multilatéral | 4 584 993 |
| 6 | Coûts d'appui à l'agence d'exécution (7,5 %) | 343 874 |
| 7 | Subvention totale demandée (\$US) | 4 928 867 |

Mesures pour la mise en œuvre

27. Le document de projet indique que le Bureau national de l'ozone sera responsable de la coordination et de l'évaluation générales du projet. En tant qu'agence d'exécution, l'ONUDI sera également responsable de la gestion financière de la subvention. Les critères pour les achats et les contrats seront mis au point par l'ONUDI en consultation et avec l'accord de l'entreprise, et exécutés par l'agence. La reprise de la conception, la fabrication des prototypes, les essais et la formation du personnel du service après-vente seront effectués par la direction de l'entreprise en vertu d'un contrat signé avec l'ONUDI. L'ONUDI aidera l'entreprise à acheter l'équipement, à mettre à jour l'information technologique, à suivre les progrès dans la mise en œuvre et à préparer les rapports destinés au Comité exécutif. L'ONUDI assurera également la gestion financière en fonction des règlements de l'agence.

28. La mise en œuvre du projet devrait durer 36 mois, mais les principales activités de reconversion se dérouleront sur 18 mois. La formation, le service et les activités promotionnelles se dérouleront au cours des derniers mois du projet.

OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS DU SECRÉTARIAT

OBSERVATIONS

Questions environnementales

29. Ce projet comprend deux grandes parties : la reconversion du HCFC-22 (6,9 tonnes PAO / 125 tonnes) au HFC-410A et au HFC-407C, et du HCFC-141b (1,2 tonne PAO / 10,8 tonnes) au cyclopentane. Petra Engineering souhaite remplacer le HCFC-141b par le pentane. Cette solution réduira les conséquences directes des émissions de l'agent de gonflage de la mousse sur le climat de l'ordre de 7 700 tonnes d'équivalent de CO₂ à presque rien. Les technologies de remplacement de certains produits font encore l'objet de délibérations entre l'ONUDI et le Secrétariat, comme mentionné précédemment. Cependant, ce choix représente la solution internationale la plus courante pour la plupart des produits dans lesquels Petra Engineering souhaite remplacer le HCFC-22 par le HFC-410A et le HFC-407C. L'ONUDI et le Secrétariat reconnaissent qu'il existe des solutions commercialisées à faible potentiel de réchauffement de la planète pour la majorité des produits que fabrique Petra Engineering. Il a également été convenu de reconvertir la fabrication des minis appareils à blocs à une technologie à base d'hydrocarbures. Le coût total de cette activité est de 279 750 \$US et comprend la conception, la modification des installations manufacturières, la formation et le personnel d'entretien de l'équipement, et les activités de sensibilisation du public aux appareils à base d'hydrocarbures. Il a été convenu que l'appui financier accordé pour ces postes budgétaires ne peut pas être utilisé pour des activités reliées à d'autres technologies. Petra Engineering s'est engagé à développer de l'équipement à base d'hydrocarbures et à en faire activement la promotion.

Admissibilité

Efficacité / énergie

30. La proposition de projet contient des changements dans les échangeurs de chaleur, notamment une tuyauterie de plus petit diamètre, ce qui pourrait, en effectuant la reprise de conception associée au changement, améliorer le potentiel de créer un échangeur de chaleur de plus grande qualité qui améliorerait l'efficacité énergétique de l'équipement de climatisation. La proposition contient aussi des coûts différentiels d'exploitation pour les compresseurs. De nouveaux modèles de compresseurs devront

être utilisés à la suite des changements de technologie. Ces nouveaux modèles de compresseurs pourraient offrir une meilleure efficacité énergétique, ce qui rendrait l'équipement plus éconergétique.

31. Les améliorations de l'efficacité énergétique associées à de meilleurs échangeurs de chaleur et de meilleurs compresseurs équilibreront le coût plus élevé des deux composants, comparativement au coût des composants de la technologie de remplacement offrant les mêmes caractéristiques énergétiques par rapport aux composants pour le HCFC-22. Le Comité exécutif n'a toutefois pas encore décidé de la façon d'appliquer les dispositions du paragraphe 11 b) de la décision XIX/6 à l'établissement de la valeur de référence de la technologie, ni déterminé si les améliorations de l'efficacité des composants sera admissible et, le cas échéant, la mesure dans laquelle elles le seront. La décision 59/13 b) charge le Secrétariat de préparer un document d'orientation sur la question pour la présente réunion (document UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/45).

Coût de reconvertir la fabrication de composants par rapport aux coûts différentiels d'exploitation

32. Petra Engineering fabrique des échangeurs de chaleur, un des principaux composants de l'équipement de climatisation, au même endroit que l'équipement même. Le projet dont est saisi le Comité exécutif s'applique à la reconversion de l'équipement de climatisation et à la reconversion de certains de ses composants, notamment l'échangeur de chaleur, qui pourrait vraisemblablement être acheté d'un fabricant indépendant. Les coûts différentiels d'investissement de la reconversion de la production d'échangeurs de chaleur sont demandés dans la proposition, mais pas les coûts différentiels d'exploitation des échangeurs de chaleur, ce qui mène aux questions suivantes : que comprennent les coûts différentiels d'investissement et que comprennent les coûts différentiels d'exploitation? Après le report de la question à la décision 59/14 de la 59^e réunion, le Secrétariat a préparé un document d'orientation connexe aux fins d'examen par le Comité exécutif (document UNEP/OzL.Pro/ExCom/60/47). L'ONUDI et le Secrétariat sont convenus des coûts de la modification de la chaîne de fabrication des échangeurs de chaleur, étant entendu que toute décision prise dans le contexte du point 9 c) de l'ordre du jour concernant l'admissibilité des coûts de la reconversion des échangeurs de chaleur s'appliquerait à ce projet. La somme de 670 000 \$US demandée pour les modifications à apporter à la fabrication des échangeurs de chaleur ne figure pas dans la somme totale convenue.

Coûts différentiels d'exploitation

33. Les coûts différentiels d'exploitation ont été convenus pour une période de deux ans, avec un rabais. Le coût annuel convenu est de 878 750 \$US (7,03 \$US/kg) multiplié par un rabais de 0,91 pour la première année et de 0,83 pour la deuxième année. L'ONUDI et le Secrétariat sont convenus que la durée du paiement des coûts différentiels d'exploitation sera modifiée selon la durée précisée dans toute décision à cet égard prise par la 60^e réunion du Comité exécutif.

Coût des activités du secteur de l'entretien

34. Le projet comprend des coûts pour le service après-vente de Petra Engineering. Le Secrétariat a informé l'ONUDI que la somme demandée à l'origine pour le service dans d'autres pays n'est pas admissible, car il est difficile d'établir un lien entre ce service et la réduction de la consommation de HCFC en Jordanie. De plus, le service après-vente devrait faire partie du plan de gestion de l'élimination des HCFC pour le secteur de l'entretien. L'ONUDI a souligné que la Jordanie ne demandera peut-être pas de soutien financier pour le secteur de l'entretien afin de se conformer aux mesures de réduction de 2013 et de 2015. L'ONUDI et le Secrétariat sont convenus de proposer que les coûts connexes de 65 500 \$US soient soustraits des coûts admissibles d'une activité du secteur de l'entretien en Jordanie, lorsque celle-ci sera proposée.

Coûts convenus

35. Les coûts différentiels convenus s'élèvent à 2 579 801 \$US. Les détails de ces coûts sont fournis dans le tableau suivant. Comme Petra Engineering exporte 16 pour cent de sa production, le coût pour le Fonds multilatéral sera de 2 167 033 \$US, plus les coûts d'appui à l'agence de 162 527 \$US.

Tableau 8 : Ventilation des coûts

| N° | Élément | Coût (\$US) |
|----|---|-------------|
| 1 | Reprise de la conception et fabrication de prototypes | 395 000 |
| 2 | Modification de la chaîne de production des échangeurs de chaleur | (670 000) |
| 3 | Modification de la chaîne de mousse | 160 000 |
| 4 | Modification de la chaîne de montage | 199 750 |
| 5 | Amélioration du service après-vente | 65 500 |
| 6 | Promotion de la sensibilisation à la nouvelle technologie, et formation et entretien de la technologie à base d'hydrocarbures | 135 000 |
| | Coûts différentiels d'investissement | 955 250 |
| | Imprévus | 95 525 |
| | Total des coûts différentiels d'investissement | 1 050 775 |
| | Coûts différentiels d'exploitation, première année | 799 663 |
| | Coûts différentiels d'exploitation, deuxième année | 729 363 |
| | Total des coûts différentiels d'exploitation | 1 529 026 |
| | Coût total (\$US) | 2 579 801 |

RECOMMANDATION

36. Le Comité exécutif pourrait souhaiter :

- a) Conformément à tout accord convenu concernant la proposition du Secrétariat de ne pas financer les coûts différentiels de la reconversion de la production des échangeurs de chaleur selon le point 9 c) de l'ordre du jour :
 - i) D'approuver le projet de démonstration sur l'élimination du HCFC-22 et du HCFC-141b dans la fabrication de l'équipement de climatisation à Petra Engineering Industries Co., pour la somme de 2 167 033 \$US, plus les coûts d'appui à l'agence de 162 527 \$US pour l'ONUDI, sans appui financier pour la reconversion de la fabrication des échangeurs de chaleur;

OU

 - ii) D'approuver le projet de démonstration sur l'élimination du HCFC-22 et du HCFC-141b dans la fabrication de l'équipement de climatisation à Petra Engineering Industries Co., pour la somme de 2 729 833 \$US, plus les coûts d'appui à l'agence de 207 737 \$US pour l'ONUDI, comprenant un appui financier pour la reconversion de la fabrication des échangeurs de chaleur;

- b) Modifier les coûts du paragraphe a) ci-dessus selon toute décision prise par la 60^e réunion du Comité exécutif concernant la durée des coûts différentiels d'exploitation;
- c) Demander à l'ONUDI et au gouvernement de la Jordanie de soustraire 8,06 tonnes PAO de HCFC (125 tonnes de HCFC-22 et 10,8 tonnes de HCFC-141b) du point de départ de la réduction globale permanente de la consommation admissible établie dans le plan d'élimination des HCFC de la Jordanie;
- d) Soustraire la somme de 65 500 \$US des coûts admissibles des futures activités d'entretien relevant du plan de gestion de l'élimination des HCFC en Jordanie;
- e) Prendre note de l'engagement de Petra Engineering Industries Co., de développer, reconverter la fabrication et promouvoir activement les climatiseurs à blocs à base d'hydrocarbures;
- f) Demander à l'ONUDI de ne pas réaffecter la somme de 279 750 \$US destinée aux activités dont il est questions au paragraphe e) ci-dessous à toute activité non visée par l'engagement ci-dessus;
- g) Demander à l'ONUDI de remettre au Secrétariat, à la fin de chaque année ou portion d'année de la période de mise en œuvre du projet, un rapport périodique sur les questions relatives à la collecte de données exactes relatives aux objectifs de la décision 55/43 b);
- h) Prendre note que l'aide financière fournie dans le cadre de ce projet de démonstration n'est pas indicative du niveau de financement de reconversions semblables.

- - - -